

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-025381

(43)Date of publication of application : 03.02.1987

(51)Int.Cl.

G06F 15/62

(21)Application number : 60-163037

(71)Applicant : HITACHI MEDICAL CORP

(22)Date of filing : 25.07.1985

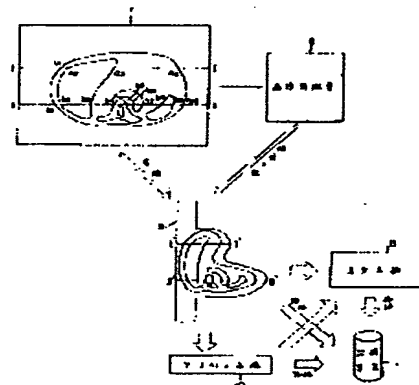
(72)Inventor : GOTO YOSHIHIRO

## (54) DATA COMPRESSION METHOD

## (57)Abstract:

PURPOSE: To minimize the image deterioration of a finely-patterned part by obtaining the image feature quantity for each two-dimensional area of prescribed width with respect to data on an original image and deciding the number of thinned data on each part of the original image in accordance with the magnitude of the image feature quantity.

CONSTITUTION: The data on the original image 7 is read out of a memory device 7, and at first a high speed arithmetic circuit obtains the image feature quantity for each two-dimensional area of the prescribed width. The data on the image feature quantity is obtained with respect to all cross-sections of the original image 7 to obtain the image feature quantity 8. In accordance with the magnitude of the value shown by the image feature quantity 8, the number of thinned data of each part of the original image 7 is decided. Then the data is thinned and compressed according to the thinning number corresponding to the value of the image feature quantity 8, and a compressed image 9 is formed. Its data is stored in a memory device 1.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭62-25381

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>  
G 06 F 15/62識別記号 庁内整理番号  
6615-5B

④ 公開 昭和62年(1987)2月3日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

④ 発明の名称 データ圧縮方法

② 特 願 昭60-163037

② 出 願 昭60(1985)7月25日

⑦ 発 明 者 後 藤 良 洋 柏市新十番二番1号 株式会社日立メデイコ研究開発セ  
ンタ内

⑦ 出 願 人 株式会社 日立メデイコ 東京都千代田区内神田1丁目1番14号

⑦ 代 理 人 弁理士 西山 春之

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

データ圧縮方法

## 2. 特許請求の範囲

デジタル化された原画像のデータについて所定幅の二次元領域毎の画像特徴量を上記二次元領域を適宜の間隔で順次ずらしながらそれぞれ求め、上記各画像特徴量の大小に応じて原画像の各部分についてデータの間引き数を決定し、この間引き数で上記原画像のデータを間引くことによりX方向又はY方向又はX、Y両方向に圧縮した画像を作り、そのデータを原画像の圧縮データとすることを特徴とするデータ圧縮方法。

## 3. 発明の詳細な説明

## 産業上の利用分野

本発明は、デジタル化された画像データの圧縮方法に関し、特に細かい模様の部分の画像劣化を少なくすることができるデータ圧縮方法に関する。従来の技術

従来の画像データの圧縮方法は、原画像の全体

について一律に補間処理又は間引き処理を行って一様に画像を圧縮することにより、データ量を少なくしていた。しかし、この場合は、原画像の異なる部分は粗い模様を有し、他の部分は細かい模様を有するにもかかわらず、一律な比率で補間又は間引きを行うので、原画像と同一サイズに復元したときは、一般に細かい模様の部分の劣化が大きいものであった。これに対処して、例えば特開昭58-166877号公報に示されるように、注目画素の予測を行う簡値予測方式での予測値と注目画素の実際の濃度レベルとの差分のしきい値をもとめ、原画像の隣接する画素間の差分の絶対値が上記しきい値を越えるか否かにより、濃度変化の少ない部分はN画素おきに画像を取り出してその差分を符号化すると共に、濃度変化の大きい部分は1画素毎の差分を符号化するようにしたものが提案されている。

発明が解決しようとする問題点

しかし、上記の公報記載の方法においては、基本的に原画像の隣接する画素間の差分をとって

いるので、当該画素にのっているノイズの影響を受け易いものであった。また、或る幅の領域内の複数の画素についてみると全体的には大きく濃度変化している場合でも、その領域内の注目画素とこれに隣接する画素との間の差分が小さいときは、当該画素は飛び越されてしまうものであった。従って、原画像の全体からするとデータ圧縮にバラツキが生ずると共に、細かい模様部分を間引くおそれがあり、復元画像が劣化することがあった。そこで、本発明はこのような問題点を解決することを目的とする。

#### 問題点を解決するための手段

上記の問題点を解決する本発明の手段は、デジタル化された原画像のデータについて所定幅の二次元領域毎の画像特徴量を上記二次元領域を適宜の間隔で順次ずらしながらそれぞれ求め、上記各画像特徴量の大小に応じて原画像の各部分についてデータの間引き数を決定し、この間引き数で上記原画像のデータを間引くことによりX方向又はY方向又はX、Y両方向に圧縮した画像を作り、

で撮った被検体のある部位の断層像であり、この原画像7の例えばX方向のI—I断面はデータが $a_1, a_2, a_3, a_4$ のように比較的粗い模様の部分であり、II—II断面はデータが $b_1 \sim b_{10}$ のように粗い模様の部分 $b_2 \sim b_4$ と細かい模様の部分 $b_5 \sim b_7$ 及び $b_8 \sim b_{10}$ とが混在している。そして、このような原画像7のデータを記憶装置1から読み出し、まず、所定幅の二次元領域毎の画像特徴量を高速演算回路2で求める。すなわち、第3図(b)に示すように、原画像7のX方向のある断面におけるデータ値が $a, b, c, \dots, v$ であるとし、これらのデータについて所定幅(例えばX方向に25アドレス分)の二次元領域 $E_1$ 内の標準偏差値 $P_1$ を求め、次にこの二次元領域をX方向に一つずらして領域 $E_2$ 内の標準偏差値 $P_2$ を求め、さらに一つずらして領域 $E_3$ 内の標準偏差値 $P_3$ を求めるというように、上記二次元領域を適宜の間隔で順次ずらしながら、第3図(a)に示すように、それぞれ標準偏差値 $P_1, P_2, P_3, \dots$ を求め、この標準偏差値 $P_1, P_2, P_3, \dots$ を

そのデータを原画像の圧縮データとすることによってなされる。

#### 実施例

以下、本発明の実施例を添付図面を参照して詳細に説明する。

第1図は本発明によるデータ圧縮方法の実施例を示す説明図であり、第2図はこのデータ圧縮方法の実施に使用する装置の概要を示すブロック図である。上記の装置は、圧縮前及び圧縮後の画像データを格納する磁気ディスク等の記憶装置1と、この記憶装置1から画像データを取り出して圧縮演算を行う高速演算回路2と、この高速演算回路2で演算された画像データを表示するCRT等のディスプレイ3と、これらの構成要素を制御する中央処理装置(CPU)4とを有して成る。なお、第2図において、符号5はフロッピディスクであり、符号6はデータを転送するためのバスである。

いま、第1図において、デジタル画像からなる原画像7のデータを圧縮して格納するとする。ここで、上記原画像7は、例えばX線断層撮影装置

をもって原画像7のある断面の画像特徴量のデータとする。そして、この画像特徴量のデータを原画像7の全断面について求めることにより、第1図に示す画像特徴量8が得られる。

次に、この画像特徴量8の示す値の大小に応じて、原画像7の各部分についてデータの間引き数を決定する。すなわち、第3図(a)に示すように、標準偏差値 $P_1, P_2, P_3, \dots$ の大小によって、標準偏差値が $P_1$ から $P_2$ の間は画像特徴量はAという値とし、 $P_2$ から $P_3$ の間は画像特徴量はBという値とし、 $P_3$ 以上は画像特徴量はCという値とする( $A < B < C$ )。画像特徴量がAより小さい範囲は例えば3点間引きとし、A以上でBより小さい範囲は1点間引きとし、B以上の範囲は間引かないという関係付けをする。これにより、第3図(a), (b)から明らかなように、標準偏差値が小さく比較的平坦で粗い模様の $a \sim i$ のデータは大きな間引き数で間引かれ、標準偏差値が大きく細かい模様の $m \sim v$ のデータはほとんど間引かれないこととなる。

次に、このような状態で、上記画像特徴量の値  $A, B, C$  に対応した間引き数で原画像7のデータを例えば  $X$  方向に間引いて圧縮し、圧縮画像9を作る。すなわち、第3図(b), (c)に示すように、(b)図の原画像のデータ  $a$  はそのまま(c)図の圧縮画像のデータ  $a'$  となり、次の原画像のデータ  $b, o, d$  はこの領域  $E$  は3点間引きの範囲であるのでこれらの間引いてその次のデータ  $e$  を圧縮画像のデータ  $e'$  とし、同じく次の原画像のデータ  $f, g, h$  を間引いてその次のデータ  $i$  を圧縮画像のデータ  $i'$  とし、次の原画像のデータ  $j, k, l, m$  の領域は1点間引きの範囲であるので原画像のデータ  $j, l$  を間引いて残りのデータ  $k, m$  を圧縮画像のデータ  $k', m'$  とし、さらに次の原画像のデータ  $n, o, \dots v$  の領域は間引きなしの範囲であるので、原画像のデータ  $n, o, \dots v$  をそのまま圧縮画像のデータ  $n', o', \dots v'$  とする。このような間引き圧縮を原画像7の全断面について実行することにより、第1図に示す  $X$  方向に圧縮した圧縮画像9

が得られる。ここで、第1図から明らかなように、原画像7の粗い模様の部分である  $I' - I'$  断面はより大きく圧縮されており、細かい模様の部分である  $II' - II'$  断面はゆるやかに圧縮されている。

次に、このように圧縮された圧縮画像9のデータを、原画像7の圧縮データとして記憶装置1へ格納する。このとき、上記圧縮データは、例えば第4図に示すように圧縮画像用メモリ  $M_2$  に格納される。すなわち、上記メモリ  $M_2$  内のある領域  $Ma$  には、上記のように間引きして圧縮された圧縮データ  $a', e', \dots v'$  そのものがアドレス順に格納され、他の領域  $Mb$  には、上記圧縮データ  $a', o', \dots v'$  について隣接するデータ間の間引き数  $3, 3, 1, 1, 0, \dots$  が格納される。

次に、本発明のデータ圧縮方法の手順を第5図に示すフローチャートを参照して説明する。まず、CPU4の制御により記憶装置1に格納された圧縮前の原画像7のデータを取り出す。次に、上記原画像7のデータについて、所定幅の二次元領域

毎の画像特徴量のデータを上記二次元領域を適宜の間隔で順次ずらしながら求め、全体の画像特徴量  $S$  を求め、メモリに格納する(ステップA)。次に、原画像7のデータについて、画像アドレスを初期化する(ステップB)。そして、その原画像7の最初の点、すなわち  $x=0, y=0$  のアドレスのデータを圧縮画像用メモリ  $M_2$  の領域  $Ma$  (第4図参照)の第一のアドレスにそのまま格納する(ステップC)。次に、上記原画像7の  $x=0, y=0$  の点のデータに対応する画像特徴量をそのメモリから読み出し、上記  $x=0, y=0$  の点に対する間引き数  $N$  を決定し、上記圧縮画像用メモリ  $M_2$  の領域  $Mb$  (第4図参照)の第一のアドレスに格納する(ステップD)。ここでは、上記間引き数  $N$  は3とする。従って、 $x=0$  の点から  $X$  方向に3つ間引くこととなる。すなわち、まず、 $X$  方向のアドレス  $x$  を1だけ増加する(ステップE)。これにより、 $X$  方向に1つ間引かれる。次に、ステップFで  $X$  方向のアドレス  $x$  は最大か否か判断される。ここでは、アドレス  $x$  はまだ

"1"であるので、"NO"側へ進む。次に、いま1つだけ間引いたので、間引き数  $N$  は1だけ減少する(ステップG)。従って、残りの間引き数は  $N=3-1=2$  となる。そして、次のステップHでは  $N$  はゼロか否か判断される。ここでは、上記のように  $N=2$  であるので、"NO"側へ進み、ステップEの前へ戻る。ここで、 $X$  方向のアドレス  $x$  が1だけ増加される(ステップE)。これにより、 $X$  方向にさらに1つ間引かれる。次に、ステップFで  $X$  方向のアドレス  $x$  は最大か否か判断されるが、アドレス  $x$  は"2"であるので、"NO"側へ進む。次に、さらに1つだけ間引いたので、間引き数  $N$  を1だけ減少し(ステップG)、残りの間引き数は  $N=2-1=1$  となる。そして、次のステップHでは"NO"側へ進み、再びステップEの前へ戻る。このようにして、ステップE→F→G→Hを繰り返して、間引き数  $N$  がゼロになったら、ステップHは"YES"側へ進み、ステップCの前に戻る。この状態では、 $X$  方向に3つ間引いたので、原画像7の画像アドレスは  $x=$

4,  $y = 0$ となる。そこで、この間引き後の $x = 4$ ,  $y = 0$ の点のデータを圧縮画像用メモリ $M_2$ の領域 $M_a$ の第二のアドレスに格納する(ステップC)。以後の動作は上述と全く同様に行われ、ステップ $E \rightarrow F \rightarrow G \rightarrow H$ のループを繰り返しながら全体としてステップ $C \rightarrow D \rightarrow E \rightarrow F \rightarrow G \rightarrow H$ を繰り返して行く。このようにして、X方向のアドレス $x$ がその最大値までいったら、ステップFは“YES”側へ進み、ステップIの前へジャンプする。そして、X方向のアドレスを初期化して $x = 0$ とする(ステップI)。次にY方向のアドレスを1だけ増加して $y = 1$ とする(ステップJ)。この結果、原画像7のデータがY方向に一行ずれる。次に、ステップKでY方向のアドレス $y$ は最大か否かを判断される。ここでは、アドレス $y$ はまだ“1”であるので、“NO”側へ進み、ステップCの前へ戻る。以下、上述と全く同様にしてステップ $C \rightarrow D \rightarrow E \rightarrow F \rightarrow G \rightarrow H$ を繰り返して、X方向に同じ手順を実行し、X方向のアドレス $x$ が最大となったら、ステップFでジャンプしてステ

Y方向にも圧縮(10)し、これに対して従来公知の差分圧縮(11)を実行し、この状態で記憶装置1に圧縮データを格納してもよい。

次に、このようにして圧縮された圧縮画像の復元について第6図を参照して説明する。まず、圧縮画像用メモリ $M_2$ の領域 $M_a$ の第一アドレスのデータ $a'$ は、そのまま原画像用メモリ $M_1$ の第一のアドレスのデータ $a$ とする。次に、上記領域 $M_a$ のデータ $a'$ に対応する間引き数は、領域 $M_b$ のデータから“3”であるので上記データ $a'$ とその次のデータ $e'$ とを用いて補間演算をして三つの補間データ $b$ ,  $c$ ,  $d$ を求め、それぞれ原画像用メモリ $M_1$ の第二、第三、第四のアドレスのデータとする。次に、圧縮画像用メモリ $M_2$ の領域 $M_a$ の第二アドレスのデータ $e'$ を、そのまま原画像用メモリ $M_1$ の第五のアドレスのデータ $e$ とする。以下、同様にして上記圧縮画像用メモリ $M_2$ の領域 $M_a$ 及び $M_b$ のデータをもとにして、原画像用メモリ $M_1$ の各アドレスのデータを求めて行く。この結果、圧縮画像のデータから、

ップI, JでY方向に一行ずらして行く。以上の動作をY方向のアドレス $y$ が最大になるまで繰り返す。そして、Y方向のアドレス $y$ が最大となったら、ステップKは“YES”側へ進む。これにより、原画像7のデータに対するX方向の圧縮がすべて終了し、圧縮画像9のデータを圧縮データとして記憶装置1へ第4図に示すメモリマップ図のように格納する(ステップL)。

なお、以上の手順はX方向の圧縮について説明したが、Y方向の二次元領域毎の画像特徴量を求め、Y方向の間引き数を決定して間引くことにより、上記と全く同様にして原画像7のデータに対してY方向に圧縮することができる。また、第1図に示すように、X方向に圧縮して圧縮画像9を得た後に、Y方向にも圧縮(10)し、この状態で記憶装置1に圧縮データを格納してもよい。さらに、上記X方向に圧縮した圧縮画像9のデータに対して従来公知の差分圧縮(11)を実行し、この状態で記憶装置1に圧縮データを格納してもよい。さらにまた、X方向の圧縮画像9に対して

原画像のデータが復元される。

なお、以上の説明では、画像特徴量としては、標準偏差値を用いるものとしたが、本発明はこれに限らず、ランレングスまたはフーリエスペクトル等を用いてもよい。また、圧縮画像9のデータ値は、間引き後の原画像7のデータ値をそのまま用いたが、その付近の数点のデータ値の平均値を用いてもよい。

#### 発明の効果

本発明は以上説明したように、原画像7のデータについて所定幅の二次元領域毎の画像特徴量を求め、この画像特徴量の大小に応じて原画像7の各部分についてデータの間引き数を決定し、この間引き数で上記原画像7のデータを間引くようにしたので、粗い模様の部分に比して細かい模様の部分の間引き数を少なくすることができる。従って、復元画像において細かい模様の部分の画像劣化を少なくすることができる。また、上記画像特徴量は、原画像7のデータについて所定幅の二次元領域毎に求めるので、その二次元領域内の各画

素にのっているノイズを平均化して、全体としてノイズの影響を軽減することができる。さらに、所定幅の二次元領域内の複数の画素について隣接画素間のデータ値の差が小さい場合でも、その二次元領域全体としての画像特徴量の大小で間引き数を適宜決定するので、原画像7の全体におけるデータ圧縮のバラツキを少なくすることができる。

#### 4. 画面の簡単な説明

第1図は本発明によるデータ圧縮方法の実施例を示す説明図、第2図はこのデータ圧縮方法の実施に使用する装置の概要を示すブロック図、第3図は原画像のデータから画像特徴量を求め圧縮画像のデータを得る動作を示すグラフ、第4図は圧縮画像用メモリへのデータの格納例を示すメモリマップ図、第5図は本発明のデータ圧縮方法の手順を示すフローチャート、第6図は画像復元の際の原画像用メモリへのデータの格納例を示すメモリマップ図である。

1…記憶装置

7…原画像

8…画像特徴量

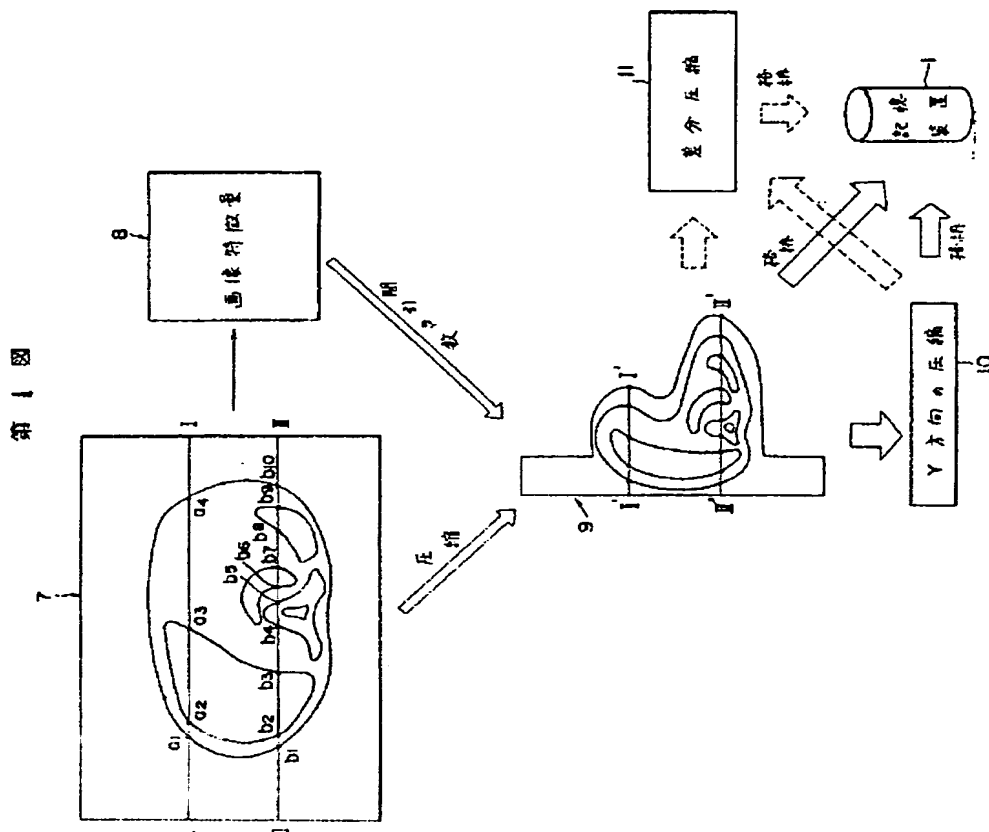
9…圧縮画像

M<sub>1</sub>…原画像用メモリ

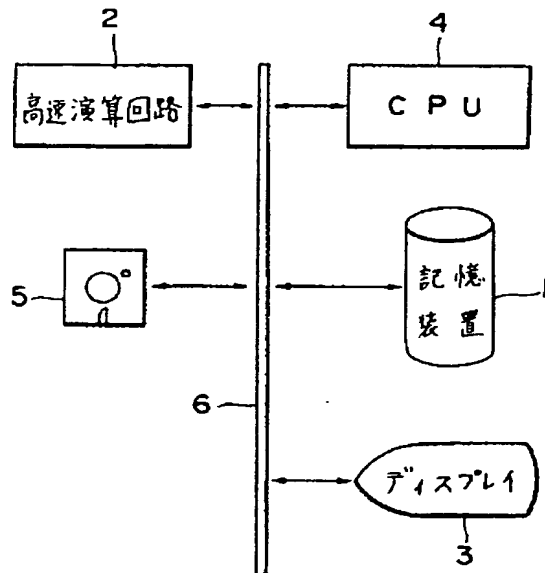
M<sub>2</sub>…圧縮画像用メモリ

出願人 株式会社日立メディコ

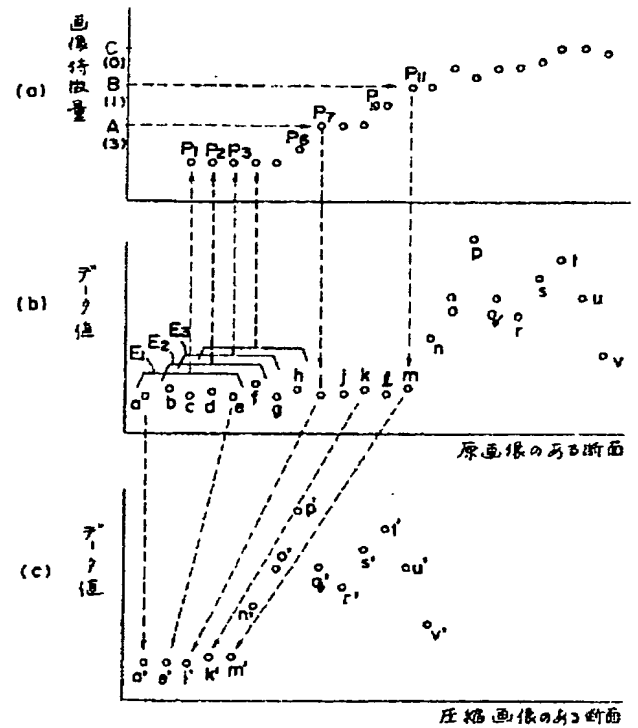
代理人 弁理士 西山 春



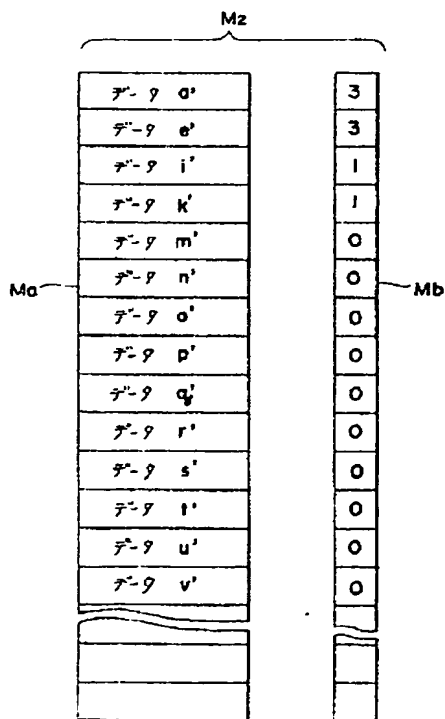
第 2 図



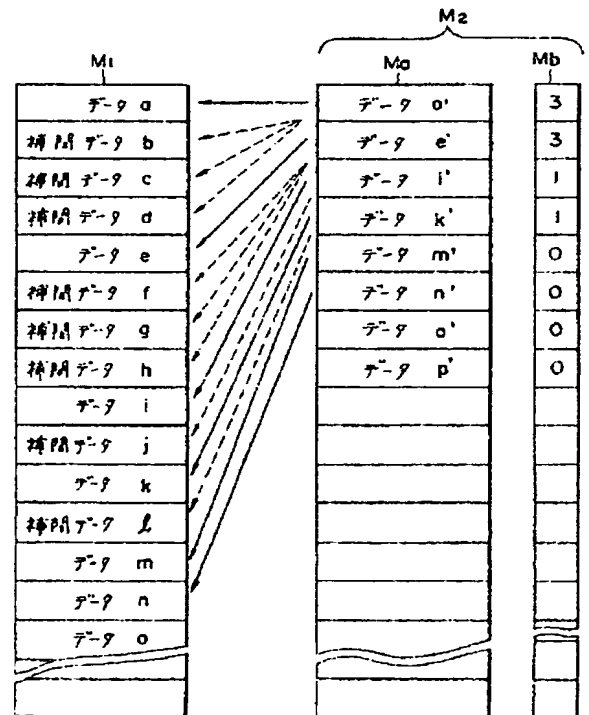
第 3 図



第 4 図



第 6 図



第 5 図

